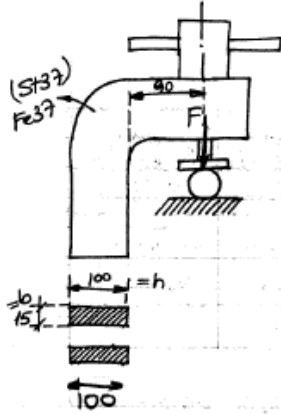


Makine Elemanları I Dersi Uygulamaları

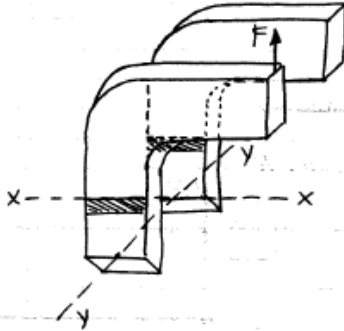
UYGULAMA:1)



$$S=2,5$$

$$F=2000 \text{ daN}$$

Şekilde gösterilen el presinin presleme kuvveti 2000 daN'dur. Pres gövdesinin kritik kesitini belirleyip verilen şartlar için uygun tasarım edilip edilmediğini belirleyiniz.



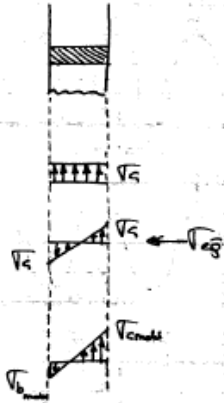
$$\tau_c = \frac{2000 \text{ daN}}{2(15 \cdot 100) \text{ mm}^2}$$

$$\tau_c = 0,67 \text{ daN/mm}^2$$

$$\sigma_e = \frac{M_e}{W} = \frac{2000 \text{ daN} \left(90 + \frac{100}{2}\right) \text{ mm}}{2 \left(\frac{15 \cdot 100^3}{6}\right) \text{ mm}^3}$$

$$W = \frac{bh^2}{6}$$

$$\sigma_e = 5,6$$



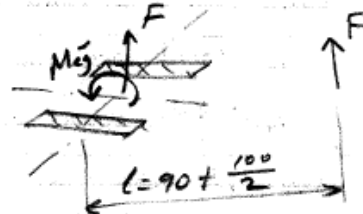
$$\tau_{\text{maks}} = \tau_{e\bar{g}} + \tau_c$$

$$\tau_{\text{maks}} = 6,27 \text{ daN/mm}^2$$

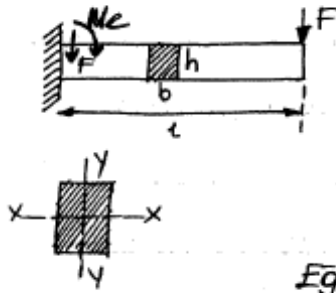
} τ_{genel}

$$\sigma_{\text{min}} = \sigma_{e\bar{g}} - \tau_c$$

$$\sigma_{\text{min}} = 4,93 \text{ daN/mm}^2$$



UYGULAMA:2)



Sekilde gösterilen kirişin boyu 1 m, malzemesi Fe60 b boyutu 30 mm ve h boyutu 55 mm'dir. Emniyet katsayısının 1,5 olarak kirişin taşıyabileceği maksimum statik F kuvvetini hesaplayınız.

Eğilme-Kesme

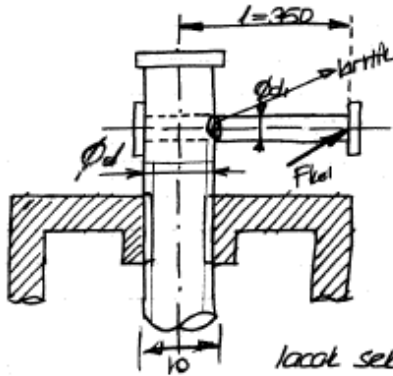
$$\tau_{eg} = \frac{M_e}{W} = \frac{F \cdot l}{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{F \cdot 1000 \text{ mm}}{\frac{30 \cdot 55^2}{6}} = 0,06612 F \text{ daN/mm}^2$$

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{F}{30 \cdot 55} = 6,06 \times 10^{-4} F \text{ daN/mm}^2$$

$$\tau_{es} = \sqrt{\tau^2 + 4\tau^2} = 0,06613 F \leq \tau_{em} \rightarrow 0,06613 F \leq \frac{\tau_{ak}}{s} \rightarrow 33 \text{ daN/mm}^2$$

$\leftarrow 1,5 \quad \boxed{F \approx 333 \text{ daN}} \parallel$

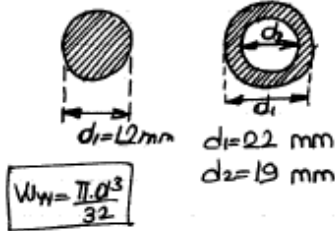
UYGULAMA:3)



Sekli verilen el presi 25 daN'luk F kuvveti ile çevirme koluna dik kuvvet gelecek şekilde zorlanmaktadır. Presin çevirme kolu 30Mn5 malzemesinden yapılmış olup içi dolu ve içi boş olarak aşağıda kesitleri verildiği şekilde yapılabilir. Çevirme kolunun emniyet katsayısı 2,5 olarak

her iki durum için mukavemet kontrolü yaparak sonuçları değerlendiriniz.

Eğilme + Kesme



$$\tau_{eg} = \frac{M_e}{W} = \frac{F \cdot l}{\frac{\pi \cdot d^3}{32}} = \frac{25 \cdot (350 - \frac{10}{2})}{\frac{\pi \cdot 12^3}{32}} = 50,84 \frac{\text{daN}}{\text{mm}^2} \leq \frac{\tau_{ak}}{s}$$

$$s = \frac{\tau_{ak}}{\tau_{eg}} = \frac{55 \text{ daN/mm}^2}{50,84 \text{ daN/mm}^2} = 1,08 < 2,5 \text{ emniyetsiz}$$

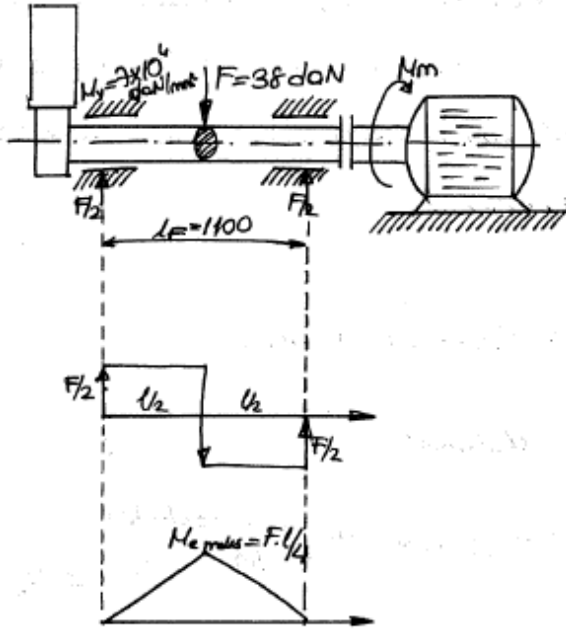
$$\tau_{eg} = \frac{M_e}{W} = \frac{25 \cdot 345}{\frac{\pi (22^3 - 19^3)}{32}} = 18,596 \text{ daN/mm}^2$$

$$s = \frac{\tau_{ak}}{\tau_{eg}} = \frac{55}{18,596} = 2,95 > 2,5 \text{ emniyetli}$$

$$V_2 = 33811 \text{ mm}^3$$

$$V_1 = 39584 \text{ mm}^3$$

UYGULAMA:4)



İki ucundan yataklanmış 50 mm çaplı mil ortasından 38 kN'luk F kuvveti ile dişli çarktan gelen 7000 daN/mm'lik tork ile zorlanmaktadır. Yükleme durumu statik kabul edilerek bu yükleri 3 kat emniyet ile taşıyabilecek mil malzemesini genel imalat celikleri ya da ıslah celikleri arasından seçiniz (Milin statik zorlandığı kabul edildi.)

$$\sigma_{eg} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{F \cdot L/4}{\frac{\pi \cdot d^3}{32}} = \frac{38 \text{ daN} \cdot 1100/4}{\frac{\pi}{32} \cdot 50^3} = 8,515 \text{ daN/mm}^2$$

$$\sigma_{eg} = 8,515 \text{ daN/mm}^2$$

$$\tau_b = \frac{M_b}{W_t} = \frac{7000 \text{ daNmm}}{\frac{\pi}{16} \cdot d^3}$$

$$\tau_b = 2,852 \text{ daN/mm}^2$$

mats. şekil değ. en. hip:

$$\sigma_{es} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$$

$$= 9,844 \text{ daN/mm}^2$$

$$S = \frac{\sigma_{At}}{\sigma_{es}}$$

$$\sigma_{At} = S \cdot \sigma_{es}$$

$$= 3 \cdot 9,844 = 29,53 \text{ daN/mm}^2$$

Uygun malzemeler
Fe50, C22, Ck22

UYGULAMA:5)

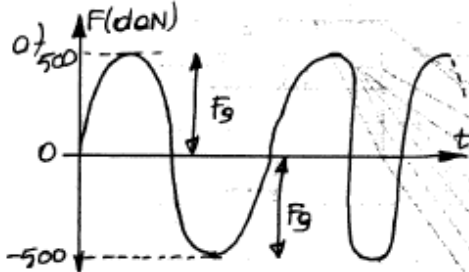
Yanda değerleri verilen y¼klerin t¼rtlerini yazınız. Ortalama ve genlik değerlerini belirleyiniz. (sekil olarak)

a) $F = \pm 500 \text{ daN}$

b) $M_{eg} = 90 \pm 90 \text{ daNm}$

c) $M_b = -200 \pm 75 \text{ daNm}$

d) $F = 80 \text{ daN}$



$$F_0 = \frac{F_{maks} + F_{min}}{2} = \frac{500 + (-500)}{2} = 0 \text{ daN}$$

$$F_g = \frac{F_{maks} - F_{min}}{2} = \frac{500 - (-500)}{2} = 500 \text{ daN}$$

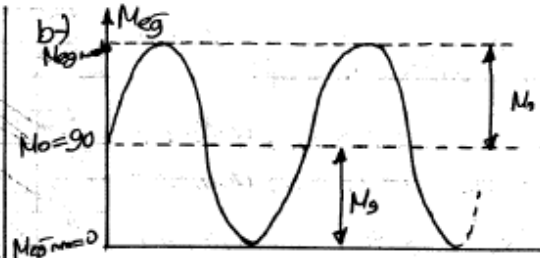
tam değişken y¼k

$$F_{maks} = +500 \text{ daN}, F_{min} = -500 \text{ daN}$$

Değişken y¼kler ortalama ve Genlik Deęeri ile ifade edilir.

$$F = F_0 \pm F_g$$

$$M = M_0 \pm M_g$$



$$M_{eg\ maks} = 90 + 90 = 180 \text{ daNm}$$

$$M_{eg\ min} = 90 - 90 = 0 \text{ daNm}$$

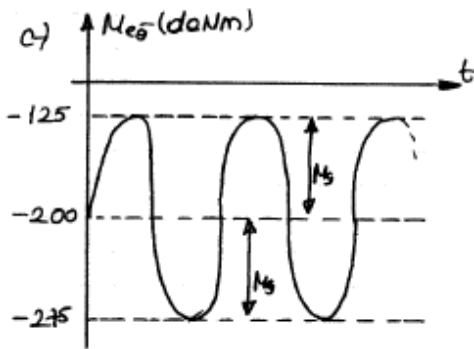
titreşimli y¼k (dalgalı y¼k)

$$M_{e0} = \frac{M_{maks} + M_{min}}{2} = \frac{180 + 0}{2}$$

$$M_{e0} = 90 \text{ daNm}$$

$$M_{g} = \frac{M_{maks} - M_{min}}{2} = \frac{180 - 0}{2}$$

$$M_{g} = 90 \text{ daNm}$$



$$M_{b\ maks} = -275 \text{ daNm} \quad M_g = \frac{-275 - (-125)}{2}$$

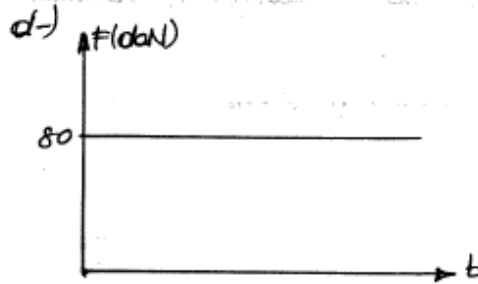
$$M_{b\ min} = -125 \text{ daNm}$$

$$M_g = -75 \text{ daNm}$$

$$M_0 = \frac{-275 + (-125)}{2}$$

$$M_0 = -200 \text{ daNm}$$

Genel değişken y¼k
(Bilesik y¼k)



$$F_0 = 80 \text{ daN}$$

$$F_g = 0 \text{ daN}$$

sabit () y¼k

UYGULAMA:8)

Sekilde gösterilen elemanı

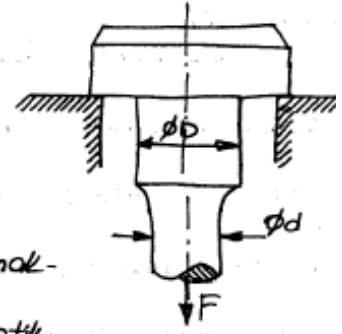
a) $F=5000$ daN statik

b) $F=800\sim 5000$ daN genel değişken

c) $F=75000$ daN tam değişken kuvvetlerle zorlanmaktadır. Parça malzemesi Fe50, emniyet katsayısı 2, çentik

faktörü 1,94, yüzey pürüzlülük faktörü 0,89 ve boyut faktörü 0,86 dir.

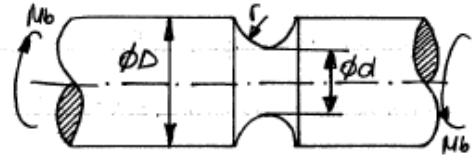
Bu üç zorlanma hali için parçanın kritik kassırım boyutu istenmektedir.



UYGULAMA:9)

Yanda şekilde verilen mil $8500\sim 24200$ daNm arasında değişen tork ile zorlanmaktadır. Mil malzemesi 34CrNiMo6

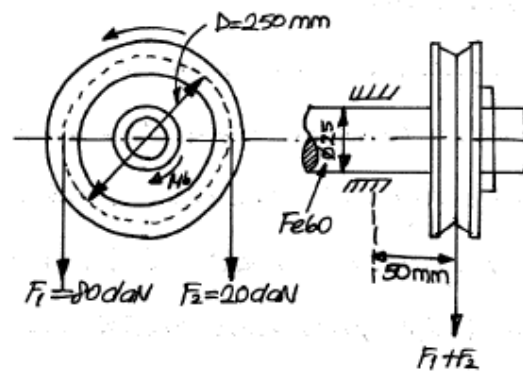
olup şekil çentik faktörü 1,85, çentik hassasiyet faktörü 0,9'dur. Boyut faktörü 0,85 ve yüzey kalite faktörü 0,82 olan milin emniyet katsayısı 2 olacak şekilde boyutlandırılması istenmektedir.



UYGULAMA:11)

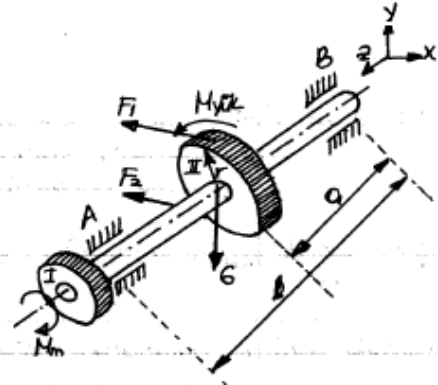
Sekilde bir kayısı döndüren kasnak ve mil sistemi görülmektedir. Verilen koşullarda emniyet katsayısı 2 için milin kontrolünü yapınız.

($K_G=1,25$ $K_b=0,93$ $K_y=0,9$)



UYGULAMA:12)

Yanda verilen şekilde bir motor tarafından döndürülen mil ve zincir mekanizması görülmektedir. Yüklere 2,5 emniyet katsayısı olacak şekilde taşınabilmesi için milin A-B yatakları arasındaki çapının hesaplanması istenmektedir.

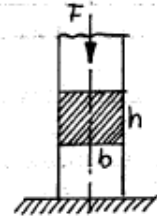


$F_1=4000 \text{ daN}$, $F_2=100 \text{ daN}$ ağırlık (G) kuvveti 120 daN , mil malzemesi: 15Cr3,

$F_1=4000 \text{ daN}$, $F_2=100 \text{ daN}$ ağırlık (G) kuvveti 120 daN , mil malzemesi: 15Cr3,

UYGULAMA:13)

Şekilde verilen makinanın zemine dayanan ayağı Bronz (B2) malzemeden yapılmıştır ve St-50 olan yapılan zemine dayanmaktadır. $b=20$ ve $h=30 \text{ mm}$ boyutlarında olduğuna göre yüzey basıncını esas alarak ayaağın taşıyabileceği maksimum F kuvvetini belirleyiniz.



Çözüm:

St-50'da verilen σ_{em} değerleri incelenirse statik yükte bronz için $\sigma_{em}=30 \text{ daN/mm}^2$ ve St-50 için $\sigma_{em}=12 \text{ daN/mm}^2$ 'dir. Dolayısıyla Bronz ayaağın esilme durumu söz konusudur.

$$p = \frac{F}{A} \leq \sigma_{em} \text{ olmalıdır.}$$

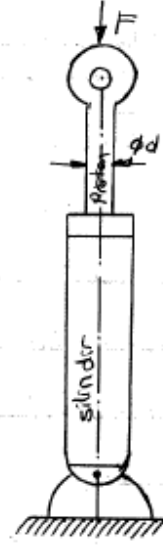
$$p = \frac{F}{b \cdot h} \leq \sigma_{em} \rightarrow \frac{F}{30 \cdot 20} \leq 3 \text{ daN/mm}^2$$

$$F \leq 1800 \text{ daN} \text{ olmalıdır.}$$



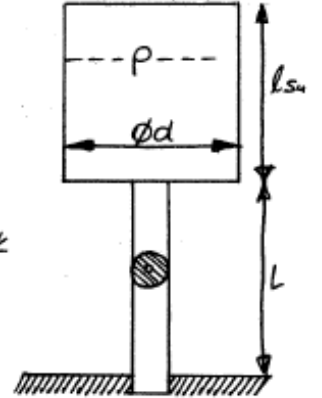
UYGULAMA:15)

$F=20000$ daN yük kaldırma kapasitesine sahip olan hidrolik silindirin piston $d=40$ mm olup malzemesi Fe60'dur. Piston ve silindirin maksimum boyu (piston ileri hareketi sonunda) 2 m olduğuna göre hidrolik silindirin ve pistonun burkulma kontrolünü yapınız.

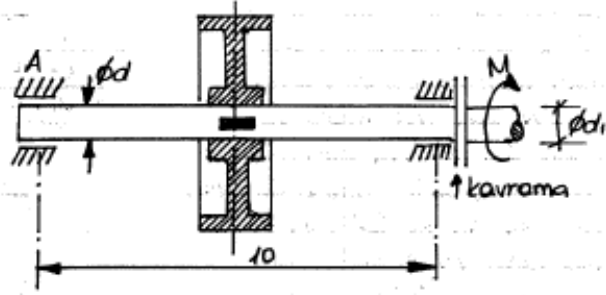
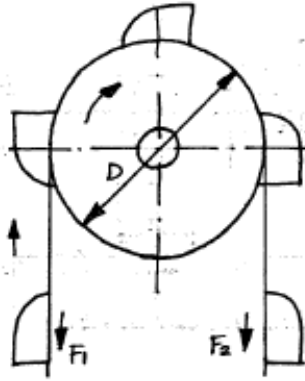


UYGULAMA:16)

Sekilde görülen su deposunun kütlesi 500 kg'dır. Su deposu Fe37'den imal edilmiş çelik boru kullanılarak yerdan 4 m. yükseklikte tutulacaktır. Borunun iç çapı 80 mm, dış çapı 90 mm, üstteki tankın iç çapı 2 m'dir. Taşıyıcı çelik borunun burkulmadan taşıyabileceği su yüksekliği (l_{su}) ne kadardır? Hesaplayınız.



UYGULAMA:21)



Sekilde görülen kovalı taşıyıcının tahrik kasnağını döndüren mil çapı istenmektedir. Mil malzemesi E295 (St50-2) olup, 9 kW'lık bir EM tarafından döndürülmektedir. EM'nin hızı, verime %80 olan bir redüktör ile 80 d/dk'ya döndürülmektedir. Kasnağın çapı (D) 80 mm, yataklar arası mesafe 560 mm, $F_2 = 655 \text{ daN}$, $F_1 = 442 \text{ daN}$ olarak diktilmiştir. Milin çapını (d) ve kavramaya bağlı motor mili çapını (d_1) hesaplayınız. $K_f = K_b = K_c = 1$ ve $S = 5$ alınır.